

GOLF CLUB HEAD

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

- 5 本発明は、中空ゴルフクラブヘッドに係り、特にウッド型又はそれに近似した形状のゴルフクラブヘッドに関するものである。

2. Description of the Related Art

- ドライバーやフェアウェーウッドなどのウッド型ゴルフクラブヘッドとして、中空の金属製のものが広く用いられている。一般に、図3に示されるように、中空のウッド型のゴルフクラブヘッド1は、ボールをヒットするためのフェース部2と、ゴルフクラブヘッドの上面部を構成するクラウン部3と、ゴルフクラブヘッドの底面部を構成するソール部4と、ゴルフクラブヘッドのトゥ側、バック側及びヒール側の側面部を構成するサイド部5と、ホゼル部6とを有している。このゴルフクラブヘッド1のホゼル部6にシャフト7が挿入され、接着剤等によつて固定される。なお、最近では、ユーティリティクラブと称されるゴルフクラブヘッドも多く市販されており、このユーティリティゴルフクラブヘッドの1種として、上記ウッド型ゴルフクラブヘッドに類似した（即ち、フェース部、ソール部、サイド部及びクラウン部を有した）ゴルフクラブヘッドも各種市販されている。

- 20 この中空ゴルフクラブヘッドを構成する金属としては、アルミニウム合金、ステンレスやチタン合金が用いられているが、近年は特にチタン合金が広く用いられている。

- 特開2002-119625号には、フェース部をクラウン部よりも厚肉とし、クラウン部を上方に湾曲させ、フェース部とクラウン部とをプレス加工により一体に成形したゴルフクラブヘッドが記載されている。

特開平7-155410号公報には、ゴルフクラブヘッドの後半側をステンレス、真鍮等の高比重金属にて構成し、ゴルフクラブヘッドの前半側をCFRP、チタン、アルミニウム等の低比重材料にて構成することが記載されている。

特開平7-112041号公報には、クラウン部をCFRPにて構成し、ソー

ル部をアルミニウムにて構成し、その他のヘッド本体部をステンレス、チタン合金又は銅合金製としたゴルフクラブヘッドが記載されている。

- 中空の金属製ゴルフクラブヘッドのショットの飛距離を大きくするために、フェース面の撓みを利用してボールの反発を上げることによって、ボールを遠くに飛ばす事に着目した開発が行われている。しかしながら、ヘッドスピードの遅いゴルファーにとっては、この種のゴルフクラブヘッドはフェース面の変形が少なく、ボール初速を上げる効果が少なく、また、ボールが上がらない為、飛距離が伸びないことがある。

- 特開 2002-119625 号のゴルフクラブヘッドによると、ボールを打ったときにクラウン部が上方に撓み、ボールの反発が高められる。しかしながら、同号公報のゴルフクラブヘッドにあっては、ゴルフクラブヘッドの後部も肉薄であり、慣性モーメントがやや小さい。

特開平 7-155410 号公報のゴルフクラブヘッドにあっては、ヘッド後部の比重が大きすぎるため、ヘッドの重量バランスが悪い。

- 15 特開平 7-112041 号公報のゴルフクラブヘッドにあっては、サイド部が、ヘッド後部と、フェース部を含むヘッド前部とに一連一体となっており、ボールヒット時のクラウン部の撓みが必ずしも十分ではない。

SUMMARY OF THE INVENTION

- 20 本発明は、慣性モーメントを大きくしてスイートエリアを大きくすることができると共に、クラウン部が十分に撓み易く、ヘッドスピードが遅いゴルファーが使用しても、打ち出し角度が高くなり、その結果として飛距離を増大させることができるゴルフクラブヘッドを提供することを目的とする。

- 25 According to an embodiment of the invention, a hollow golf club head includes a front body, a back body, and a middle body. The front body includes a face portion. The middle body is disposed between the front body and the back body and extends from a toe side of a side portion to a heel side of the side portion through a crown portion bending upwardly. Material of the middle member is lower in longitudinal elastic modulus and specific gravity than

material of the front body and material of the back body.

In the golf club head according to the embodiment of the invention, at least, the crown portion and the side portions on the toe side and the heel side include the middle body, which is lower in longitudinal elastic modulus and specific gravity than material of the front body and material of the back body. The middle body is light, and is lower in longitudinal elastic modulus and specific gravity than material of the front body and material of the back body, not only in the crown portion but also in the side portions on the toe side and the heel side.

- 10 これにより、インパクト時にクラウン部が十分に撓み、ボールの打ち出し角度を高くすることができる。この結果、ヘッドスピードの遅いゴルファーが使用しても打ち出し角が高くなり、飛距離を伸ばすことができる。また、慣性モーメントが大きく、スイートエリアを広くすることができる。

- 15 The material of the front body may include at least one of titanium and titanium alloy. The material of the back body may include at least one of titanium and titanium alloy. The material of the middle member may include at least one of metal and alloy, which have melt point equal to or lower than 700 °C. このゴルフクラブヘッドは、フロント体及びバック体を鋳型内に配設しておき、このフロント体及びバック体の間に700℃以下の金属又は合金の溶湯を注入することによりミッド体を含むゴルフクラブヘッドを容易に形成することができる。
- 20

- Alternatively, the material of the front body may include at least one of titanium and titanium alloy. The material of the back body may include at least one of titanium and titanium alloy. The material of the middle body may include carbon fiber reinforced plastic. このゴルフクラブヘッドは、フロント体及びバック体を金型内に配置すると共に、両者の間にミッド体の素材たるプリプレグを配置し、このプリプレグを気体圧によって膨張させて金型内面に密着させると共に、フロント体及びバック体に連続させるようにしてミッド体を含むゴルフクラブヘッドを容易に形成することができる。硬化させたプリプレグの比重は1.4
- 25

～ 1、 7 と非常に小さいので、ゴルフクラブヘッドの重心が低くなる。

According to the embodiment of the invention, a hollow golf club head includes at least one of titanium and titanium alloy. The golf club head includes a front body, a back body, and a middle body. The front body includes a face portion.

- 5 The middle body is disposed between the front body and the back body and extends from a toe side of a side portion to a heel side of the side portion through a crown portion bending upwardly. The middle body is thinner than the front body and the back body. It is preferable that the front body has thickness in a range of 0.8 mm to 1.2 mm; that the back body has thickness in a range of
- 10 0.8 mm to 1.2 mm; and that the middle body has thickness in a range of 0.6 mm to 1.2 mm.

- このゴルフクラブヘッドも、クラウン部だけでなくトゥ側及びヒール側のサイド部も薄肉であるため、ゴルフクラブヘッドが軽量である。また、インパクト時にクラウン部が十分に撓み、ボールの打ち出し角度を高くすることができる。この結果、ヘッドスピードの遅いゴルファーが使用しても打ち出し角が高くなり、飛距離を伸ばすことができる。また、慣性モーメントが大きく、スイートエリアを広くすることができる。
- 15

- In the golf club head according to the embodiment of the invention, the sole portion, the side portion of the back portion may be thick in a range of 1.2
- 20 mm to 4.0 mm. このようにすれば、ゴルフクラブヘッドの重心を低くしたり、重心深度を深くすることができる。

本発明のゴルフクラブヘッドにおいて、ソール部にミッド体を配置しない場合、ゴルフクラブヘッドの重心が低くなり、ボール（打球）が上がり易くなる。

- In the golf club head according to the embodiment of the invention, the
- 25 middle body may be present only in the crown portion and the side portions, and furthermore may be present in the sole portion. When the middle body includes at least part of the crown portion, at least part of a sole portion, and at least part of the side portion. When the middle body includes at least part of the crown portion and at least part of the side portion, it is preferable that a

ratio of an area of the middle body to an entire outer surface area of the golf club head is in a range of 5 % to 33 %. When the middle body includes at least part of the crown portion, at least part of a sole portion, and at least part of the side portion, it is preferable that a ratio of an area of the middle body to an entire outer surface area of the golf club head is in a range of 8 % to 35 %.

本発明では、ミッド体はクラウンの最高点（頂点）を含むことが好ましい。ミッド体は、幅10～20mmのスリット状であってもよい。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

10 図1（a）は実施の形態に係るゴルフクラブヘッドの斜視図、図1（b）は側面図、図1（c）は断面図である。

図2（a）は別の実施の形態に係るゴルフクラブヘッドの斜視図、図2（b）は側面図、図2（c）図は断面図である。

図3は従来のゴルフクラブヘッドの斜視図である。

15

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

以下、図面を参照して実施の形態について説明する。図1（a）、（b）、（c）は実施の形態に係るゴルフクラブヘッドの斜視図、側面図及び断面図である。

20 このゴルフクラブヘッド1Aも、フェース部2と、クラウン部3と、ソール部4と、サイド部5と、ホゼル部6とを有する。このゴルフクラブヘッド1Aは、フロント体10、ミッド体11及びバック体12を一体化したものである。

25 フロント体10は、ゴルフクラブヘッド10の前部を構成するものであり、フェース部2と、このフェース部2に連なるクラウン部前縁、サイド部前縁及びソール部前縁と、ホゼル部6とを含む。フェース部2には必要に応じスコアライン（溝）が設けられる。

バック体12は、ゴルフクラブヘッドの後部を構成するものであり、クラウン部3の後縁と、サイド部の後部両側面（ヒール側及びトゥ側の両側面）と、サイド部の背面と、ソール部の後縁とを含む。

ミッド体11は、フロント体10及びバック体12の間に位置している。この

ミッド体 11 は、クラウン部 3 の前後方向中間を構成するミッドクラウン 11 a と、サイド部 5 のトゥ側及びヒール側の両側面における前後方向中間を構成するミッドサイド 11 b と、ソール部 4 の前後方向中間を構成するミッドソール 11 c とを備えてなる。このミッド体 11 は、ゴルフクラブヘッドをトゥ・ヒール方向に周回する環形状である。

この実施の形態では、ミッド体 11 はアルミニウム合金よりなり、フロント体 10 及びバック体 12 はチタン合金よりなる。ミッド体 11 の平均厚さはフロント体 11 及びバック体 12 のクラウン部及びサイド部の平均厚さの 60～100%特に 80～90%程度が好ましい。

10 フロント体 10 及びバック体 12 は予め鍛造又は鋳造により製造されていることが好ましく、特に鍛造品が好ましい。チタン合金やステンレスの融点は約 1400～1600℃程度であるが、アルミ合金やマグネシウム合金の融点は約 600～700℃と低いので、鋳造の方が好ましい。

15 ゴルフクラブヘッド 1A を製造するには、予め製造されたフロント体 10 及びバック体 12 を鋳型内に配置しておき、両者の間にミッド体鋳造用の中子を配置し、アルミニウム合金溶湯を注型し、ミッド体 11 を形成し、且つミッド体 11 をフロント体 10 及びバック体 12 に一体化させる。脱型後は、必要に応じバリ取り、メッキあるいは、塗装を施してゴルフクラブヘッドとする。

20 なお、この実施の形態のクラウン部 3 及びサイド部 5 では、ミッド体 11 のミッドクラウン 11 a 及びミッドサイド 11 b がフロント体 10 及びバック体 12 のクラウン部及びサイド部よりも一段低くなっており、クラウン部 3 及びサイド部 5 に段差面が生じている。このように構成することにより、異種素材よりなるミッド体 11 とフロント体 10 及びバック体 12 との継目が段差部分に位置するようになり、素材の相違に基づく継目による外観上の不連続感ないし違和感が緩和される。なお、ミッド体 11 とフロント体 10 及びバック体 12 とで外観色を異ならせてもよい。

25 ソール部 4 においては、フロント体 11、ミッド体 12 及びバック体 12 は面一状となっているが、クラウン部 3 及びサイド部 5 と同様にミッド体 12 を一段低くしてもよい。

この実施の形態では、クラウン部 3、サイド部 5 及びソール部 4 においてミッド体 11 のヘッド前後方向幅は略同等となっているが、異なってもよい。なお、ソール部 4 におけるミッド体 11 の前後方向の最大幅は 10～50mm 特に 15～30mm が好ましい。

- 5 ミッド体 11 の外表面は、ゴルフクラブヘッド 1A の全外表面積の 5～30% 特に 8～25% を占めることが好ましい。クラウン部 3 においては、ミッド体 11 の幅は、ゴルフクラブヘッドの最大幅の 10～50mm 特に 15～30mm であることが好ましい。

- 10 このように構成されたゴルフクラブヘッドにおいては、低比重のアルミニウム合金よりなるミッド体 11 をチタン合金製フロント体 10 及びバック体 12 間に配置しており、ゴルフクラブヘッド全体を同肉厚のチタン合金にて製作した同重量のゴルフクラブヘッドに比べて容積が大きなものとなる。そのため、同一重量の従来のゴルフクラブヘッドに比べて慣性モーメントを大きくし、スイートエリアを大きくすることができる。

- 15 また、このゴルフクラブヘッドでは、クラウン部の前後方向の中間部分を占めるアルミ合金製ミッド体 12 の縦弾性率がチタン合金のフロント体 11 及びバック体 13 よりも低いため、インパクト時のクラウン部 3 の撓みが大きく、ボールの打ち出し角度が高い。そのため、ヘッドスピードが遅いゴルファーが使用しても、大きな飛距離を得ることが可能である。

- 20 なお、ミッド体とフロント体及びバック体との縦弾性率の差が 1000 kgf/mm^2 ($9.8 \times 10^9 \text{ Pa}$) 以上とりわけ 1500 kgf/mm^2 ($14.7 \times 10^9 \text{ Pa}$) 以上あると、クラウン部がより撓み易くなり、より大きな飛距離を得ることが可能となる。なお、ミッド体の縦弾性率とフロント体及びバック体の縦弾性率との差は、過大であると打出し角は高くなるが、打球時のボールの反発力が低下し、飛距離が減少するため、通常は 3000 kgf/mm^2 ($29.4 \times 10^9 \text{ Pa}$) 以下とりわけ 2600 kgf/mm^2 ($24.5 \times 10^9 \text{ Pa}$) 以下であることが好ましい。

上記実施の形態では、ミッド体 11 をアルミニウム合金製としているが、クラウン部のフロント体 10 及びバック体 12 よりも肉厚が小さい（好ましくはフロ

- ント体10及びバック体12の厚さの80～100%特に90～95%)の母肉のチタン合金であってもよい。この母肉のチタン合金製ミッド体は、上記アルミニウム合金の場合と異なり、融点が近いので溶接による接合が可能である。鋳造によりフロント体及びバック体と一体化されてもよいが、別体に製造しておき、
- 5 レーザー溶接やプラズマ溶接などの溶接によりフロント体及びバック体と一体化してもよい。レーザー溶接やプラズマ溶接は溶接によるひずみが少なく、母肉の金属においては好ましい。

また、ミッド体11は、カーボン繊維補強合成樹脂(CFRP)などの繊維補強合成樹脂製とされてもよい。

- 10 繊維補強合成樹脂製ミッド体11を有したゴルフクラブヘッドを製造するには、予め製作されたフロント体10及びバック体12を成形用金型内に配置する。また、外周に繊維補強合成樹脂のプリpregが巻き付けられた内圧用ゴム袋を該金型内に配置しておく。この内圧用ゴム袋内に空気等の気体を供給して膨張させ、金型内面とフロント体及びバック体の内面縁部とにプリpregを密着させ、
- 15 で加熱硬化させることによって製造することができる。フロント体においては、クラウン部とサイド部とを略同一厚さとすることが好ましく、フェース部は2～3mmとし、クラウン部よりも厚くすることが好ましい。

図2を参照して別の実施の形態に係るゴルフクラブヘッド1Bについて説明する。

- 20 このゴルフクラブヘッド1Bは、フロント体20、ミッド体21及びバック体22にて構成されている。フロント体20及びバック体22は、ソール部4において連なっており、一連一体となっている。

- ミッド体21は、クラウン部3の前後方向の中間とサイド部5の前後方向の中間とにそれぞれ位置している。クラウン部3においては、ミッド体21はトゥ・
- 25 ヒール方向において略々等幅であるミッドクラウン21によって構成されている。ミッド体21は、トゥ側及びヒール側のサイド部5においては、下方ほど幅狭となる略逆三角形のミッドサイド21bによって構成されている。この実施の形態では、ミッドサイド21bはソール部4にまで達しているが、ソール部4から若干(例えば5～15mm程度)離隔していてもよい。

このゴルフクラブヘッドの構成材料及びゴルフクラブヘッドの各部の厚さ並びに製造方法は図1の実施の形態と同様であることが望ましい。なお、ミッドクラウン21aの平均前後方向幅は、ゴルフクラブヘッド1Bの最大幅の10～50mm特に15～30mmであることが好ましい。

- 5 この実施の形態においては、ミッド体21の外表面の面積はゴルフクラブヘッド1Bの全外表面積の5～30%特に8～25%であることが好ましい。

- この実施の形態に係るゴルフクラブヘッド1Bによっても、上記ゴルフクラブヘッド1Aと同様の作用効果が得られる。なお、この実施の形態では、フロント体20とバック体22とが一体となっているので、ゴルフクラブヘッド製作が容易である。また、ゴルフクラブヘッド1Aに比べて重心が低いので、ボール（打球）が上がり易い。

このゴルフクラブヘッドを構成する金属材料について次に説明する。

- ミッド体11, 21をチタン合金とする場合のチタン合金、及びバック体12, 22を構成するチタン合金としては、縦弾性率が10500kgf/mm² (102.9×10⁹Pa) 以下のβ型チタン合金が好ましく、例えばTi-15V-3Cr-3Sn-3Al、Ti-13V-11Cr-3Al、Ti-15Mo-5Zr、Ti-15Mo-5Zr-3Al、Ti-3Al-8V-6Cr-4Mo-4Zr、Ti-22V-4Alが例示される。

- フロント体10, 20としては前述したβ型チタン合金や次に説明するα-β型チタン合金のどちらでも良い。

- バック体12, 22としては、縦弾性率が11000kgf/mm² (107.8×10⁹Pa) 以上のα-β型チタン合金のTi-6Al-4V、Ti-6Al-1-6V-2Sn、ほぼα型のチタン合金のTi-8Al-1Mo-1Vが例示されるが、縦弾性率がこの範囲であるように熱処理されたβ型チタン合金のTi-3Al-8V-6Cr-4Mo-4Zr、Ti-22V-4Alも用いることができる。

一般に、β型チタン合金は熱処理形態の相違により縦弾性率が変化する。次の表1に各種のチタン合金及び純チタンの処理形態と縦弾性率並びに当該チタン又はチタン合金の縦弾性率を示す。

Table 1

結晶構造	チタニウム合金	縦弾性率 (kg/mm ²)	用途	好ましい使用部
β	Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al	10200~10500	鍛造	クラウン材部材
β	Ti-13V-11Cr-3Al	8400~10500	鍛造	クラウン材部材
β	Ti-15Mo-5Zr	7800~12000	鍛造	クラウン材部材
β	Ti-15Mo-5Zr-3Al	8000~12000	鍛造	クラウン材部材
β	Ti-3Al-8V-6Cr-4Mo-4Zr	10700~12600	鍛造	クラウン材部材
β	Ti-22V-4Al	8900~11000	鍛造	クラウン材部材
$\alpha-\beta$	Ti-6Al-4V	11500	鍛造・鋳造	ソール部材
$\alpha-\beta$	Ti-6Al-6V-2Sn	11300	鋳造	ソール部材
near α	Ti-8Al-1Mo-1V	12700	鍛造	ソール部材
	純チタン	10850	切削・鍛造・鋳造	ホセル部材
$\alpha-\beta$	Ti-3Al-2V(+S+希土類)	10900	切削・鍛造・鋳造	ホセル部材

なお、 β 型チタン合金の熱処理において、トッププレートに使用する材料について時効硬化処理を行わない様にするると弾性率が低く抑えられるので好ましい。

- 5 ヘッド本体 10 についても、 β 型チタン合金を使用して時効処理した状態で使用しても良い。

ゴルフクラブヘッドの好ましい寸法について次に説明する。

本発明を適用するのに特に効果的なゴルフクラブヘッドは、クラウン部が撓み易い大型ゴルフクラブヘッドであり、具体的にはヘッド体積が 250cc 以上好ましくは、300cc 以上、より好ましくは 350cc 以上のゴルフクラブヘッドである。ただし、一般にゴルフクラブヘッドは、体積が大きくなるとそれに伴

10

ってゴルフクラブヘッドの重量が増加する。この重量が過度に大きくなると、ゴルフクラブをスムーズに振ることが難しくなる。そのため、この重量の制約の点から、ヘッド体積は600cc程度が限度と考えられる。本発明は、ロフト角が $7^{\circ} \sim 15^{\circ}$ のドライバーヘッドに適用するのに好ましい。

- 5 このゴルフクラブヘッドのフェースの高さが高い方が、フェース面の上方にボールが当たったときにロフト角が大きくなるので好ましい。具体的には、フェース最大高さは45mm以上、特に50mm以上、とりわけ53mm以上が好ましい。ただし、フェースの高さが100mm以上もあると、スイング時のフェース面の風圧抵抗が大きくなり過ぎ、好ましくない。
- 10 ドライバーヘッドとして使用する場合、クラブ長さは通常43インチ～50インチ程度であるので、スイングバランスを考えると、165～205g程度のヘッド重量が好ましい。重すぎると、スイングバランスが重くなり、一般ゴルファーが振りきれなくなり、ヘッド重量が軽すぎると、ボールの反発が悪くなるおそれがある。
- 15 以上の通り、本発明の実施形態のゴルフクラブヘッドによると、慣性モーメントが大きくスイートエリアが広いと共に、ヘッドスピードが遅いゴルファーが使用しても、打ち出し角度が高くなり、その結果として飛距離を増大させることができる。

20.